

## 明 細 書

## チューブクランプ装置及びチューブ接合装置

## 技術分野

- [0001] 本発明は、チューブクランプ装置及びチューブ接合装置に係り、特に、可撓性チューブを扁平状態に押圧して保持するチューブクランプ装置及び可撓性チューブ同士を接合するチューブ接合装置に関する。

## 背景技術

- [0002] 従来、輸血システムにおける採血バッグ及び血液成分バッグのチューブ接合や持続的腹膜透析(CAPD)における透析液バッグと廃液バッグとの交換等を行う場合には、チューブの接合を無菌的に行うことが必要となる。例えば、日本国特公昭61-30582号公報には、接続すべき2本のチューブを平行に保持し得る一对のホルダと、両ホルダ間に配置されチューブを横切るように移動し得る切断板(板状の加熱素子、ウエハ)とを備えたチューブ接合装置が開示されている。このチューブ接合装置では、両ホルダに形成された溝内に2本のチューブを平行にかつ反対方向に保持した状態で切断板を加熱、移動させてチューブを溶断し、次いで、一方のホルダをチューブの径方向(並べた方向)に移動させ、接合するチューブの切り口同士を一致させると共に、切断板を退避位置へ移動させて抜き取り、両チューブを融着する。
- [0003] また、例えば、日本国特開平6-91010号公報には、上記チューブ接合装置と同様のチューブ接合方法を用いて、チューブ接合の確実性を高めるために、2本のチューブを平行状態で保持する第1クランプ及び第2クランプを有し、第1クランプを第2クランプに対して平行に移動させるチューブ接合装置が開示されている。このチューブ接合装置では、後退・前進の前後の動きのみを行う第1クランプ移動機構と、第2クランプを第1クランプに対して近接・離間する方向にのみ移動させる第2クランプ移動機構とを備えている。
- [0004] 更に、例えば、日本国特開平4-308731号公報には、切断板を用いてチューブ同士を加熱、溶融し、無菌的に接合する基本的原理は同様であるが、チューブの切断前にその内部に液体が残っている場合に、チューブ内液を密封したまま漏れることな

くチューブを接合するチューブ接合装置が開示されている。このチューブ接合装置では、一对の相対的に回転し得るチューブホルダにより2本のチューブ(第1チューブ、第2チューブ)を同一旋回軌跡上に各々保持し、加熱された切断板により両チューブをホルダ間にて切断後、第1チューブの一方側の切断端面を第2チューブの他方側の切断端面に整列させるべくチューブホルダを回転させ、切断板を退避させて両チューブを融着する。また、例えば、日本国特開平9-154920号公報には、チューブ内液を密封したまま漏れることなくチューブを接合できるといった目的の他に、チューブを接続する際のチューブの移動量が少なく、装置及び装置の構成部材の小型化を図ることができるチューブ接合装置が開示されている。このチューブ接合装置では、U字状の溝を有する2つのチューブ保持具(第1、第2チューブ保持具)に接続すべき2本のチューブ同士を接触した(重ねた)状態で収容保持し、加熱された切断板により両チューブを切断した後、第1チューブ保持具に対し第2チューブ保持具を相対的に180°回転させて、両チューブの切断端面同士が互いに交換・整列するように作動させ、切断板を退避させて両チューブを融着する。

[0005] これら従来のチューブ接合装置では、チューブの接合動作中に、チューブを押圧状態で保持するクランプのカバーや蓋体等が不用意に開くことで、チューブの固定やクランプによるチューブへの押圧動作が解除されチューブの切断又は接合処理が不完全となる。このため、例えば、日本国特開平9-154920号公報に開示されたチューブ接合装置は、チューブ保持具の蓋体の先端にヒンジにより蓋体に対し回動可能に設置された板片の内面に突出形成された爪部材と、蓋体を閉じた状態で、板片を回動して爪部材を、チューブを載置するホルダの先端に形成された被係止部に係止させることにより、蓋体が開かないようにロック(保持)するロック機構とを有している。

[0006] このようなロック機構では、一般に、爪部材等のフック部材及びフック部材に係止する係止部材を剛性の大きい金属部材で形成したり、フック部材の先端部に突起を形成したり、又は、両者を併用してロックされたフック部材が不用意に逆戻りして蓋体が開かないように、蓋体に対する保持力を大きくする工夫がなされている。

発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来のチューブ接合装置では、上述したような構成を採ることで保持力を維持することができても、操作者がフック部材で蓋体が開かないようにロックする際に大きな押付力(荷重)が必要となり、操作性・作業性を著しく低下させていた。また、フック部材及び係止部材が剛性の大きい金属部品で構成されているため、両者の係合動作時に摩耗(部品の削れ)が生じ、使用を重ねるに従い両者間のロック力(チューブに対する押圧状態を維持する力)が弱まり、延いては、チューブの適切な扁平状態での押圧維持が困難となる場合があった。

[0008] 本発明は上記事案に鑑み、耐久性が高く操作者がロックする際の操作性を向上させたチューブクランプ装置及びこれを用いたチューブ接合装置を提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明の第1の態様は、可撓性チューブを扁平状態に押圧して保持するチューブクランプ装置であって、前記チューブが載置される載置クランプ部と、前記載置クランプ部に載置されたチューブを押圧する方向及び前記チューブから離間する方向に移動可能な可動クランプ部と、前記可動クランプ部に取り付けられ、前記載置クランプ部と係合して前記可動クランプ部の前記チューブに対する押圧状態を維持するフック部と、を備え、前記フック部は複数に分割されたフック部位を有し、前記フック部位の少なくとも一つは、一側に他のフック部位より突出した突出部分を有すると共に、前記載置クランプ部との係合を維持する弾性部材からなることを特徴とする。

[0010] 第1の態様では、可撓性チューブが載置クランプ部に載置され、チューブに対し押圧する方向に可動クランプ部に加えられた押圧力により、チューブは押圧され扁平状態となる。可動クランプ部には複数に分割されたフック部位を有するフック部が取り付けられており、前記フック部位の少なくとも一つは、一側に他のフック部位より突出した突出部分を有する弾性部材で構成されている。可動クランプ部に押圧力が加えられると、他のフック部位より突出した弾性部材が弾性変形することで他のフック部位と共働して載置クランプ部に係合すると共に、弾性部材の突出部分が可動クランプ

部との係合を維持してフック部の逆戻りを防止し、チューブに対する押圧状態が維持される。一方、可動クランプ部に、チューブから離間する方向に、押圧力とは逆方向の力が加えられることで、弾性部材が弾性変形し載置クランプ部との係合が解かれ、チューブに対する押圧状態が解除される。第1の態様によれば、弾性部材が弾性変形して突出部分が可動クランプ部と係合するため、載置クランプ部と可動クランプ部との係合を維持しながらも、可動クランプ部に加える押圧力が従来のチューブクランプ装置より小さくて済むので、操作者の操作性を向上させることができる。

[0011] 第1の態様において、弾性部材を、外的圧力により自己形態を変化させるように撓む撓曲性を有した樹脂とすれば、載置クランプ部と係合する突出部分が樹脂で弾性部材が撓曲するため、従来のように剛性の大きい金属部品同士を材質とする場合に比べ部品の削れが防止され、操作者が可動クランプ部に加える押圧力が小さくて済む。従って、載置クランプ部及びフック部の耐久性が高まり、延いては、チューブクランプ装置の耐久性を向上させることができる。また、フック部を載置クランプ部に載置されたチューブの長手方向と交差する方向に向かって複数に分割すると共に、前記弾性部材の他側が前記フック部に固定すれば、弾性部材にバネ機能が付与され弾性部材の撓曲性が助長される。従って、操作性及び耐久性をより高めることができる。このとき、弾性部材は並設されたフック部位の中央に配設されると共に、他のフック部位の材質を金属とするようにしてもよい。このような態様では、載置クランプ部に弾性部材の突出部分と係合する係合部材を有し、この係合部材の材質を樹脂とすることで、係合する突出部分及び係合部材の両者が樹脂となり部品の削れがより少なくなるので、耐久性を高める点で好ましい。また、係合部材は回転可能なローラであり、弾性部材の突出部分がローラの周面を摺接して該ローラとの係合を維持する係合維持位置に位置付けられるようにしてもよい。この場合に、弾性部材は、外的圧力に対して弾性変形(撓む)するときの反力が、可動クランプ部がチューブを扁平状態に押圧する際のフック部によるフック部位の押圧力より小さく、かつ、係合部材の突出部分に対する負荷力より大きいか又は等しい負荷力に設定されていることが操作性及び耐久性の上でより好ましい。

[0012] また、上記課題を解決するために、本発明の第2の態様は、可撓性チューブ同士を

接合するチューブ接合装置であって、前記チューブが載置される載置クランプ部と、前記載置クランプ部に載置されたチューブが扁平状態となるように押圧する方向及び前記チューブから離間する方向に移動可能な可動クランプ部と、前記可動クランプ部に取り付けられ、前記載置クランプ部と係合して前記可動クランプ部の前記チューブに対する押圧状態を維持するフック部と、を有する保持ユニットと、前記保持ユニットにより扁平状態に保持されたチューブを切断する切断ユニットと、前記切断ユニットにより切断されたチューブの位置を相対的に変化させて、接合される端部同士が密着するように前記保持ユニットを移動させる移動ユニットと、を備え、前記保持ユニットは、前記フック部に複数に分割されたフック部位を有し、前記フック部位の少なくとも一つは、一側に他のフック部位より突出した突出部分を有すると共に、前記載置クランプ部との係合を維持する弾性部材からなることを特徴とする。

[0013] 第2の態様では、保持ユニットが第1の態様のチューブクランプ装置に相当する。すなわち、弾性部材が弾性変形して突出部分が載置クランプ部と係合することで、保持ユニットによりチューブが扁平状態に保持され、切断ユニットにより保持ユニットで保持されたチューブが切断され、移動ユニットにより切断ユニットで切断されたチューブの位置を相対的に変化させて、接合される端部同士が密着するように保持ユニットが移動され、チューブ同士が接合される。第2の態様によれば、第1の態様と同様に、可動クランプ部に加える押圧力が小さくて済むので、操作者の操作性を向上させることができる。また、係合動作時に部品の摩耗を低減できるため、頻回の使用においても保持ユニットがチューブの適切な扁平状態に保持する。従って、切断ユニット、移動ユニットによるチューブの切断、接合を適正に行うことができる。

[0014] 第2の態様において、保持ユニットは、載置クランプ部に載置されたチューブの長手方向に沿って配設された第1保持部と第2保持部とを有し、切断ユニットは、第1保持部と第2保持部との間でチューブを切断するようにしてもよい。また、移動ユニットは、第1保持部及び第2保持部の少なくとも一方を、載置クランプ部に載置されたチューブの長手方向乃至該長手方向と交差する方向に移動させるようにしてもよい。このとき、弾性部材は、外的圧力により自己形態を変化させるように撓む撓曲性を有した樹脂とすることが好ましく、弾性部材は並設されたフック部位の中央に配設されると

共に、他のフック部位の材質が金属であることがより好ましい。

## 発明の効果

- [0015] 本発明の第1の態様によれば、可動クランプ部の弾性部材が弾性変形して突出部分が載置クランプ部と係合するため、載置クランプ部と可動クランプ部との係合を維持しながらも、可動クランプ部に加える押圧力が従来のチューブクランプ装置より小さくて済むので、操作者の操作性を向上させることができる、という効果を得ることができる。
- [0016] 第2の態様によれば、第1の態様の効果に加え、係合動作時に部品の摩耗を低減できるため、頻回の使用においても保持ユニットがチューブの適切な扁平状態を維持するので、切断ユニット、移動ユニットによるチューブの切断、接合を適正に行うことができる、という効果を得ることができる。

## 図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明が適用可能な実施形態のチューブ接合装置の外観斜視図である。  
[図2]チューブ接合装置のクランプを示す斜視図である。  
[図3]チューブ接合装置の一部破断平面図である。  
[図4]ウエハホルダの拡大側面図である。  
[図5]駆動伝達機構の拡大平面図である。  
[図6]駆動軸に固着された回転盤及び透過型センサを示す側面図である。  
[図7]チューブ接合装置の主要部の動作その1を示す説明図であり、第1クランプ及び第2クランプの蓋体を閉じ始めた状態を模式的に示す正面図である。  
[図8]チューブ接合装置の主要部の動作を模式的に示す正面図であり、図8(A)は動作その2、図8(B)は動作その3を示す。  
[図9]チューブ接合装置の主要部の動作を模式的に示す正面図であり、図9(A)は動作その4、図9(B)は動作その5、図9(C)は動作その6を示す。  
[図10]チューブ押し込み部材の退避動作を示す側面図であり、図10(A)はチューブ押し込み部材の先端部分がチューブを扁平状態に押圧する直前の状態を示し、図10(B)はチューブ押し込み部材の先端部分がチューブを扁平状態に押圧した状態を示し、図10(C)はウエハが扁平状態に保持されたチューブを切断する状態を示す。

[図11]ウエハを保持した保持部材を下降させてウエハを切断位置から退避させる状態を示す側面図である。

[図12]2本のチューブが載置された第2クランプの開放状態での側面図である。

[図13]第2クランプのロック機構の動作をフック部位B及びローラBを側断面として示した側面図であり、図13(A)はクランプ動作その1、図13(B)はクランプ動作その2、図13(C)はロック機構のロックが完了した状態を示す。

[図14]第2クランプのロック機構の動作を示す側面図であり、図14(A)はクランプ動作その1、図14(B)はクランプ動作その2、図14(C)はロック機構のロックが完了した状態を示す。

[図15]第2クランプの移動を規制するカム近傍の拡大平面図であり、図15(A)は初期状態、図15(B)は接合動作完了状態、図15(C)は切欠部がベアリングに対向した状態、図15(D)は第2クランプを退避位置へ移動させた状態を示す。

[図16]第1クランプの移動を規制するカム及びウエハホルダの移動を規制するカムの側面図であり、図16(A)は初期状態、図16(B)は切断動作状態、図16(C)は切断終了乃至接合開始状態を示す。

[図17]チューブ接合処理工程でのチューブ接合装置の主要部の動作を示す斜視図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、図面を参照して、本発明を血液が封入された2本のチューブを切断、接合するチューブ接合装置に適用した実施の形態について説明する。

[0019] (構成)

図1及び図2に示すように、本実施形態のチューブ接合装置1は、2本の可撓性チューブ8、9を略平行状態に保持する、チューブクランプ装置(保持ユニットの第1保持部)としての第1クランプ6、並びに、チューブクランプ装置(保持ユニットの第2保持部)としての第2クランプ7と、第1クランプ6と第2クランプ7との間に第1クランプ6に隣接して配置されチューブ8、9を扁平状態に押圧するチューブ押し込み部材10と、を備えている。チューブ接合装置1は、図1に示す突起状部材が隠れるようにケーシング内に収容されている(図3参照)。

- [0020] 第1クランプ6は、下顎となりチューブ8、9が載置される載置クランプ部としての第1下顎部70と、上顎となり、第1下顎部70に載置されたチューブ8、9に対し押圧する方向(図2の矢印Fの方向)及びチューブ8、9から離間する方向(図2の矢印F方向とは反対の方向)に移動可能で、チューブ8、9を扁平状態に押圧する可動クランプ部としての第1上顎部50とを有している。一方、第2クランプ7も第1クランプ6と同様に、下顎となりチューブ8、9が載置される載置クランプ部としての第2下顎部80と、上顎となり、第2下顎部80に載置されたチューブ8、9に対し押圧する方向及びチューブ8、9から離間する方向に移動可能で、チューブ8、9を扁平状態に押圧する可動クランプ部としての第2上顎部60とを有している。
- [0021] チューブ8、9は、例えば、軟質ポリ塩化ビニル等の軟質熱可塑性樹脂を材質とし可撓性(柔軟性)を有し、チューブ内には血液が封入されている。これらのチューブ8、9は、血液封入前の状態で内径、外径及び長さについて略同一形状を有している。第1クランプ6は、第1下顎部70の一部としてチューブ8、9を保持するホルダ21と、第1上顎部50の一部としてヒンジ25によりホルダ21の後端部に回動自在に取り付けられ開閉可能な蓋体24とを有している。
- [0022] ホルダ21には、2本のチューブ8、9がそれぞれ装填される互いに平行で横断面形状がU字状の一对の溝22、23が形成されている。溝22、23の幅は、チューブ8、9の自然状態での外径と同等又はそれ以下とするのが好ましく、オペレータ(操作者)がチューブ8、9を溝22、23の奥側(図2に示す下部方向)へ押し込むことで溝22、23内に装填する。蓋体24は、閉じられた状態のときに、溝22、23を覆い、溝22、23内に装填されたチューブ8、9が離脱しないように固定する機能を有している。
- [0023] また、第1クランプ6は、蓋体24が閉じた状態を保持するためのロック機構を有している。ロック機構は、第1上顎部50側に設けられ第1上顎部50のチューブ8、9に対する押圧状態を維持するフック部300と、第1下顎部70側に設けられフック部300と係止しラッチ機能を有するローラ20とで構成されている。
- [0024] フック部300は、蓋体24の先端にヒンジ27を介して蓋体24に対し回動可能に着設された板片28と、板片28の内面に突設された爪部材29とを有している。なお、板片28には、端面から第2クランプ7側に突出するシャフト19が固設されている。



- [0025] 爪部材29の先端部分、すなわち、ローラ20と係合する側は、第1上顎部50が第1下顎部70に載置されたチューブを押圧する方向、換言すれば、第1下顎部70に載置されたチューブ8、9の長手方向と交差する方向に向かって複数に分割されている。本態様では、爪部材29は、フック部位A301、フック部位B302及びフック部位C303が並設するように配置されており、ローラ20との係合前の状態では、これらのフック部位が形成する内側面(図2に示す紙面手前側の面)は概ねR状の同一平面を形成するように揃えられている。また、フック部位A301及びフック部位C303は、爪部材29の基部と一体の単一の部材(ステンレス)で構成されている。
- [0026] フック部位A301及びフック部位C303に挟まれ、中央に位置するフック部位B302には、フック部位B302の一侧(先端側)であってフック部位B302の内側面の反対面(裏面)側に、後述するようにローラ20を構成する係合部材としてのローラB307との係合状態を維持し、ロック機構でロックされた板片28の逆戻り(図2の矢印Fと反対方向への移動)を防止する突出部分としての図示しない突起部304(突起部314と同一形状、図12〜図14参照)が形成されている。また、フック部位B302は、弾性変形による板バネ機能を発揮するように、第1下顎部70に載置されたチューブ8、9と交差する方向に長く、その他側端部が内側面側からねじ305で固定されている。本態様では、フック部位B302の材質にPOM(ポリオキシメチレン=ポリアセタール樹脂)が用いられており、外的圧力により自己形態を変化させるように(弾性変形するように)撓む撓曲性乃至弾性力を有した弾性部材としての樹脂部材で構成されている。
- [0027] 従って、爪部材29は、ステンレス製の基部、フック部位A301、フック部位C303、及び、撓曲性を有し他側端部がねじ止めされた樹脂製のフック部位B302で構成されている。
- [0028] 一方、ローラ20は、シャフトが挿通され直径がほぼ等しい回転自在な複数のローラA306、ローラB307及びローラC308で構成されている。中央に位置するローラB307は、フック部位B302の一侧に形成された突起部304及びこの突起部304に接続する摺接面に係合するラッチ機能を有している(図13、図14も参照)。ローラB307の幅はフック部位B302とほぼ同幅とされている。ローラB307の材質には、フック部位B302と同様にPOMが用いられている。ローラB307に隣接するローラA306及びロー

ラC308は、それぞれ、爪部材29のフック部位A301及びフック部位C303に対応して摺接するように配設されている。本態様では、ローラA306及びローラC308の材質にフック部位A301及びフック部位C303と同様に、ステンレスが用いられている。

[0029] また、本態様では、ロック機構によるロック動作を継続的に確保(チューブ8、9への押圧力を適正に保持)するために、オペレータにより蓋体24が閉じられてチューブ8、9を扁平状態に押圧する際の、フック部位B302の外的圧力に対して撓むときの反力が、爪部材29(フック部位A301、フック部位B302、フック部位C303)がローラ20(ローラA306、ローラB307、ローラC308)に及ぼす押圧力(操作者による押付力)より小さく設定されている。また、フック部位B302が撓むときの反力が、ローラB307の突起部304に対する負荷力以上に設定されている。従って、フック部位B302は、POM製樹脂のうち、下式(1)の関係を満たすように撓曲性が設定されている。

[0030] [数1]

$$\text{ロック時の押圧力} > \text{撓みの反力} \geq \text{ローラの突起部に対する負荷力} \quad \dots (1)$$

[0031] 従って、蓋体24を閉じた状態で、板片28を図2の矢印F方向に回動させて爪部材29をローラ20に係止させることにより、蓋体24が開かないようにロックがなされる。このため、チューブ接合中に蓋体24が不用意に開き、チューブ8、9の固定や後述する第1クランプ6及び第2クランプ7による押圧が解除されて、切断や接合が困難となることが防止される。

[0032] 第1クランプ6の第2クランプ7側には、チューブ押し込み部材10が接触状態で連設されている。第1クランプ6は、ホルダ21の側面に固定された鋸刃状の圧閉部材61と、蓋体24の側面に固定され圧閉部材61と噛み合う鋸刃状の圧閉部材62とを有している。圧閉部材61は溝22、23にそれぞれ対応する位置に傾斜面63、64を有し、圧閉部材62には、傾斜面63、64に対しそれぞれ平行に、かつ、所定距離離間する位置に、傾斜面65、66が形成されている(図11参照)。このため、溝22、23にチューブ8、9を装填した状態で蓋体24を閉じると、圧閉部材61、62が噛み合い、傾斜面63、65によりチューブ8が圧閉され、傾斜面64、66によりチューブ9が圧閉される。このような第1クランプ6の構成により、後述するチューブ8、9の切り口同士を接合する際に、位置ずれや歪みが抑制され、容易かつ適正な接続が確保される。

- [0033] 一方、第2クランプ7は、第1クランプ6の側方に、チューブ押し込み部材10を介して隣接して配置されている。第2クランプ7も第1クランプ6と同様に、一对の溝32、33が形成されチューブ8、9を保持するホルダ31と、ホルダ31に対し回動して開閉する蓋体34とを有しており、更にロック機構を有している。これらの構成は第1クランプ6に準ずるものである。なお、板片38の第1クランプ6側端面にはシャフト19が挿入可能な長穴40が形成されており、この長穴40は、後述するチューブ接合動作における第1クランプ6の移動に伴うシャフト19の移動を許容する機能を有している。
- [0034] 第2クランプ7のロック機構について詳述すれば、第1クランプ6のロック機構と同様に、第2上顎部60側に設けられ第2上顎部60のチューブ8、9に対する押圧状態を維持するフック部310と、第2下顎部80側に設けられフック部310に係止しラッチ機能を有するローラ30とで構成されている。
- [0035] フック部310は、蓋体34の先端にヒンジ37を介して蓋体34に対し回動可能に着設された板片38と、板片38の内面に突出形成された爪部材39とを有している。爪部材39の先端部分は、第2下顎部80に載置されたチューブ8、9の長手方向に沿って複数に分割されている。本態様では、爪部材39は、フック部位A311、フック部位B312及びフック部位C313が並設するように配置されており、ローラ30との係合前の状態では、これらのフック部位が形成する内側面が概ねR状の同一平面を形成するように揃えられている。また、フック部位A311及びフック部位C313は、爪部材39の基部と一体のステンレスで構成されている。
- [0036] 中央に位置するフック部位B312には、フック部位B312の一側であってフック部位B312の内側面の反対面側に、ローラ30を構成する係合部材としてのローラB317との係合状態を維持し、ロック機構でロックされた板片38の逆戻りを防止する突出部分としての突起部314(図12～図14参照)が形成されている。また、フック部位B312は、弾性変形による板バネ機能を発揮するように、第2下顎部80に載置されたチューブ8、9と交差する方向に長く、その他側端部は内側面側からねじ315で固定されている。本態様では、フック部位B312の材質にPOMが用いられており、外的圧力により自己形態を変化させるように撓む撓曲性乃至弾性力を有した弾性部材としての樹脂部材で構成されている。

- [0037] 一方、ローラ30は、シャフトが挿通され直径がほぼ等しい回転自在な複数のローラA316、ローラB317及びローラC318で構成されている。中央に位置するローラB317は、フック部位B312の一侧に形成された突起部314及びこの突起部314に接続する摺接面に係合する機能を有している(図13、図14参照)。ローラB317の幅はフック部位B312とほぼ同幅とされている。ローラC313に隣接するローラA316及びローラC318は、それぞれ、爪部材39のフック部位A311及びフック部位C313に対応して摺接するように配設されている。本態様では、ローラA316及びローラC318の材質にフック部位A311及びフック部位C313と同様に、ステンレスが用いられている。
- [0038] また、本態様では、ロック機構によるロック動作を継続的に確保するために、オペレータにより蓋体34が閉じられてチューブ8、9を扁平状態に押圧する際の、フック部位B312の外的圧力に対して撓むときの反力が、爪部材39がローラ30に及ぼす押圧力より小さく設定されており、フック部位B312が撓むときの反力が、ローラB317の突起部314に対する負荷力以上に設定されている。従って、フック部位B312も、上述した式(1)の関係を満たすように撓曲性が設定されている。
- [0039] 第2クランプ7は、ホルダ31のホルダ21側の側面に固定された鋸刃状の圧閉部材71(不図示)と、蓋体34の蓋体24側の側面に固定され圧閉部材71と噛み合う鋸刃状の圧閉部材72とで構成されている。圧閉部材71は溝32、33にそれぞれ対応する位置に傾斜面73、74を有し(図11参照)、圧閉部材72には、傾斜面73、74に対しそれぞれ平行に、かつ、所定距離離間する位置に、傾斜面75、76が形成されている。
- [0040] これらの第1クランプ6及び第2クランプ7は、通常は溝22、32同士及び溝23、33同士が一致する(一直線上に並ぶ)ように配置されている。
- [0041] チューブ押し込み部材10は、第1クランプ6に一体的かつ移動可能に設けられている。また、チューブ押し込み部材10は、第1クランプ6及び第2クランプ7と同様に鋸歯状で傾斜面15、16が形成された先端部分12(圧閉部材62、72に相当)を有するが、チューブ8、9を挟んで対峙して噛み合う圧閉部材61、71を持たない点で第1クランプ6及び第2クランプ7とは相違している。更に、チューブ押し込み部材10の先端部分12は、第1クランプ6の圧閉部材62及び第2クランプ7の圧閉部材72に対応して同形状の鋸歯状とされているが、第1クランプ6の圧閉部材62より若干突出した位

置に位置決めされている。

- [0042] チューブ押し込み部材10には、断面L字状の支持部材11がねじ止め固定されている。支持部材11は、下方側に突出する支持部材突出部14を有している。また、支持部材11には図示しないコ字状のスライダが付設されており、このスライダが図示を省略したレールに沿って摺動可能に構成されている。図示を省略したレールはレール支持部材(不図示)に固着されており、レール支持部材は蓋体24にねじ止めされている。このため、チューブ押し込み部材10は、第1クランプ6と一体化されると共に、第1クランプ6に対して相対移動が可能である。なお、チューブ押し込み部材10の先端部分12は、第1クランプ6の圧閉部材62より突出しているので、蓋体24が閉じられたときに第1クランプ6に先立ってチューブ8、9を押し込むこととなる。
- [0043] また、チューブ接合装置1は、図3に示すように、ウエハ(切断板)を繰り出すウエハ繰出機構100を備えている。
- [0044] チューブ接合装置1のケーシングには固定部材94が立設されており、固定部材94には正逆転可能なパルスモータ110がねじ止めされている。パルスモータ110の出力軸111にはギヤ112が固着されており、ギヤ114との間にタイミングベルト113が張架されている。ギヤ114は、チューブ8、9を切断可能なウエハ41を一枚ずつ繰り出すシャトルと称されるウエハ繰り出し部材115をその軸上に配したボールねじ116の軸上に配置されている。ウエハ繰り出し部材115の内部にはボールねじ116に係合する図示を省略したナットが設けられており、パルスモータ110を駆動源とするギヤ114の回転に伴って、ボールねじ116の回転によりウエハ繰り出し部材115はボールねじ116に沿って移動する。ウエハ繰り出し部材115の一侧はロッド状のシャフト117に支持されており、ウエハ繰り出し部材115のウエハの繰り出し時の姿勢(動作)を安定させている。ウエハ繰り出し部材115の端部には、ウエハ41を複数枚(本形態においては70枚)収蔵するウエハカセット120から、ウエハ繰り出し部材115の移動に伴ってウエハカセット120内のウエハ41を一枚ずつ繰り出す押し出し片118が付設されている。
- [0045] ウエハカセット120の内部には図示しない圧縮バネがウエハ41を付勢するように配設されており、ウエハ繰り出し部材115の押し出し片118によりウエハ41が繰り出さ

れると、隣接するウエハがウエハ繰り出し部材115側に順次対向することで、押し出し片118によるウエハ41の連続的な繰り出し動作が許容されている。なお、ウエハ繰り出し部材115は、パルスモータ110の逆転により、ウエハ41の繰り出し方向とは反対方向に移動可能である。

[0046] ウエハ41は、自己発熱型の加熱切断板であり、例えば銅板等の金属板を2つ折りにし、その内面に絶縁層を介して所望パターンの発熱用の抵抗体が形成されており、該抵抗体の両端の端子44、45(図2参照)がそれぞれ金属板の一端部に形成された開口から露出した構造を有している。

[0047] また、パルスモータ110の出力軸111の端部には、ギヤ112に隣接して複数のスリットを有しパルスモータ110の回転に伴って回転する回転盤130が固設されている。回転盤130は、ウエハ繰り出し部材115の移動量を検出するためのものである。回転盤130の近傍には、ギヤ114の反対側に回転盤130を跨ぐように、回転盤130の回転量を検出する透過型センサ131が固定部材94にねじ止めされている。

[0048] ボールねじ116を介してウエハカセット120の反対側には、ウエハ41の繰出開始位置に位置付けられたウエハ繰り出し部材115を検出する透過型センサ132と、ウエハ41の繰出終了位置に位置付けられたウエハ繰り出し部材115を検出する透過型センサ133とが所定距離離間して配設されており、ウエハ繰り出し部材115には、押し出し片118の反対側に略L字状の被検片119が付設されている。なお、上述した回転盤130と透過型センサ131とによるウエハ繰り出し部材115の移動量の検出は、透過型センサ132、133の両者位置間で行われるものである。

[0049] ウエハ繰り出し部材115によって繰り出されたウエハ41は、ウエハカセット120からそのウエハ搬送経路の下流側に位置し、ウエハ41を保持し切断ユニットの一部を構成するウエハホルダ140内に位置付けられる。図4に示すように、本形態では、ウエハホルダ140内に2枚のウエハ41の端面同士が当接するように保持される構成が採られており、ウエハカセット120から先に繰り出されたウエハ41aが新たに繰り出されたウエハ41bにウエハホルダ140内の搬送路105上で押動されることでウエハ41の供給が行われる。換言すれば、ウエハ41bがウエハ41aを前方に押進させ、ウエハ41aがウエハホルダ140内でチューブ8、9の切断動作を行う位置に位置付けられる。

- [0050] ウエハホルダ140の先方側に位置付けられたウエハ41aの端子44、45には、図示を省略したハーネスを介して突起状の電極部145、146により図示しない電源部からの通電(給電)がなされる。電極部145、146は、ウエハホルダ140に一体に取り付けられており、ウエハホルダ140の一侧(図4紙面奥側)の壁面端部に対してウエハ41を介して対向するように配設されている。なお、後述するように、ウエハホルダ140はチューブ8、9を切断する際に上下動(揺動)するため、ウエハホルダ140に一体に取り付けられた電極部145、146もウエハ41に対して加熱のための給電可能な構造とされている。
- [0051] 電極部145、146による給電によりウエハ41の内部の抵抗体が発熱して、ウエハ41はチューブ8、9を溶融、切断可能な温度(例えば、260〜320° C程度)に加熱される。また、ウエハ41は、1回のチューブの接合(接続)毎に使い捨てされるもの(シングルユース)であるのが好ましく、ウエハ繰出機構100は、ウエハホルダ140に装填されるウエハ41を、チューブ8、9を接合する毎に交換可能な構成を有している。
- [0052] ウエハホルダ140は、後述する回転支持板184に取り付けられたヒータ144により加熱される(図3参照)。ヒータ144へは、図示しない電源部から電力が供給されるが、チューブ接合装置1に電源が投入されている間、ウエハホルダ140は常時加熱状態を維持している。ウエハホルダ140には、ウエハホルダ140の温度を検出するサーミスタ等の図示しない温度センサが固着されており、ウエハホルダ140は所定温度(本形態においては70° C)を保つように制御される。
- [0053] 本形態の温度制御について更に付言すれば、ウエハ41は上述したように表面が銅板で覆われているため、その材料(銅)特性からウエハホルダ140内に挿入された時点でウエハホルダ140が保有する温度の影響を受け、挿入直後に所定の温度に達する。後述する制御部190は、ウエハホルダ140内にウエハ41が挿入された時を基点として、電極部145、146により通電されるウエハ41自体の温度が所定時間後に所定温度(例えば、上述した260〜320° C程度)に到達したと予測してウエハ41によるチューブの切断動作(ウエハホルダ140の上昇動作)に移行する。
- [0054] 図3及び図5に示すように、チューブ接合装置1は、第1クランプ6、第2クランプ7を移動させる移動ユニットとして機能する共に、ウエハホルダ140を移動(上下動)させ

る駆動伝達機構200を備えている。

[0055] ウェハホルダ140の側方かつウェハ繰り出し部材115の下流側には、チューブ接合装置1のケーシングに固定された不図示のモータ固定部材に駆動伝達機構200の駆動源となる正逆転可能なパルスモータ150がねじ止めされている。パルスモータ150の出力軸151にはギヤ152が固着されており、ギヤ152にはギヤ153が噛合している。ギヤ153の同軸上にはギヤ154が固着されており、このギヤ154にギヤ155が歯合している。ギヤ155の回転中心には、ギヤ155に伝達された駆動力によりギヤ155と共に回転する駆動軸156が配設されている。この駆動軸156の軸上には、第1クランプ6の移動を規制するカム157、第2クランプ7の移動を規制するカム158及びウェハホルダ140の移動を規制するカム159がそれぞれ固設されている。このため、パルスモータ150からの駆動力は駆動軸156に伝達され、カム157、158、159がそれぞれ回転駆動する。

[0056] カム157の内部には溝161が形成されており、この溝161の縁面に係合するベアリング162が取付部材163を介して第1クランプ6を固定状態で支持する支持台164(図1も参照)に接続されている。このため、カム157の回転によりベアリング162がカム157内部の溝161の縁面に沿って摺動し、第1クランプ6が所定方向(図3の矢印A方向)に移動することが可能となる。なお、支持台164の下方には、支持台164(第1クランプ6)が安定に移動するように案内するリニアガイド165が支持台164の底部に接触状態で配置されている。更に、支持台164の一端には、この支持台164を所定方向に付勢するように圧縮バネ166が掛架されている。

[0057] 一方、カム158の表面には、この面に係合するベアリング172が取付部材173を介して第2クランプ7を固定状態で支持する支持台174に接続されている。このため、カム158の回転によりベアリング172がカム158の表面に沿って摺動し、第2クランプ7が所定方向(図3の矢印B方向)に移動することが可能となる。なお、本形態において、ベアリング172はカム158の側面に係合すると共に、ウェハホルダ140の移動を規制するカム159と一体的に形成された顎部177の表面にも係合可能な構成となっている。つまり、ベアリング172はカム158の側面と顎部177との間に位置付けられて両者に係合可能、延いては摺動可能な構成を備えているものであり、顎部177は第



2クランプの移動を規制するカム158の機能の一部に含まれるものである。カム158の一部には、後述するように、切欠部178(図15(C)、(D)参照)が形成されている。なお、支持台174の下方には、支持台174(第2クランプ7)が安定して移動するように案内するリニアガイド175が支持台174の底部に接触状態で配置されている。更に、支持台174の一端には、この支持台174を所定の方向に付勢するように圧縮バネ176が掛架されている。

[0058] また、ウエハホルダ140の底部には、ベアリング182(図4も参照)が取付部材183を介して取り付けられており、このベアリング182がカム159の回転に伴ってカム159の表面形状に沿って摺動することでウエハホルダ140が所定方向(上下方向)に移動可能に構成されている。すなわち、ウエハホルダ140に取り付けられた回転支持板184の突起部185に形成された穴部186に貫通するシャフト軸187を中心として、シャフト軸187と一体に回転することで、ウエハホルダ140は上下方向に揺動可能に構成されている。ウエハホルダ140は上部側には、先端に金属製のコロ147を有し斜設された突起部148が一体に形成されており(図4参照)、コロ147は支持部材突出部14(図2参照)に当接している。従って、カム159の表面形状の変化により、ウエハホルダ140が所定のタイミングで上昇(揺動)するときに、チューブ押し込み部材10(図2参照)は押し上げられることとなり、突起部148はチューブ押し込み部材10を退避位置に案内する機能を有する。

[0059] 更に、駆動軸156には、カム157とギヤ155との間に切欠き198が形成された回転盤197が固設されている(図6も参照)。回転盤197の近傍には回転盤197を跨ぐように透過型センサ195、196が配設されている。回転盤197に形成された切欠き198を利用して、第1クランプ6及び第2クランプ7の位置検出が透過型センサ195及び196で行われる。すなわち、回転盤197は駆動軸156の回転に伴って所定方向に回転するが、透過型センサ195からの光線が切欠き198により透過された状態(図6(A)参照)のときに第1クランプ6及び第2クランプ7の初期位置とされている。つまり、透過型センサ195は、第1クランプ6及び第2クランプ7の初期位置検出センサとして使用される。

[0060] 図3に示すように、ウエハホルダ140の下流側には、使用済みウエハ41を案内する

(搬送経路を構成する)ガイド141及び使用済みウエハ41を収容する廃棄ボックス142が配設されている。チューブ切断動作可能位置に位置付けられたウエハ41は、チューブ8、9の切断及び接合動作後に廃棄ボックス142に廃棄(収容)されるが、この廃棄動作も上述したようにウエハ41の端面同士の押動により行われ、使用済みウエハ41はガイド141に沿って案内され廃棄ボックス142へと落下収容される。廃棄ボックス142の側方には、廃棄収容された使用済みウエハ41の満杯状態を検出する透過型センサ143が廃棄ボックス142の底部から所定高さの位置に配設されている。

[0061] 更に、チューブ接合装置1は、装置全体の動作制御を行う制御部190、オペレータに装置状態を表示する表示パネル192、装置の動作を開始させるためのスタートボタン193、商業交流電源からパルスモータ等のアクチュエータ及び制御部190を駆動／作動可能な直流電源に変換する定電圧電源部を備えている。

[0062] 制御部190は、中央演算装置として高速クロックで作動するCPU191、チューブ接合装置1の制御プログラム及び制御データが記憶されたROM、CPU191のワークエリアとして働くRAM及びこれらを接続する内部バスで構成されている。制御部190には、外部バスが接続されている。外部バスには、表示パネル192の表示を制御する表示制御部、スタートボタン193からのスタート命令を制御するスタートボタン制御部、透過型センサや温度センサ等の各種センサからの信号を制御するセンサ制御部、パルスモータに駆動パルスを送出するモータドライバを制御するアクチュエータ制御部が接続されている。なお、表示制御部、スタートボタン制御部、センサ制御部、アクチュエータ制御には、それぞれ、表示パネル192、スタートボタン193、上述した各種センサ、パルスモータ110、150が接続されている。

[0063] (動作)

次に、本実施形態のチューブ接合装置1の動作について、チューブ8、9の押圧及び押圧維持に係るクランプ動作、制御部190のCPU191が実行する切断・接合ルーチンの順に説明する。なお、説明を簡単にするために、クランプ動作については第2クランプ7について説明する。

[0064] <クランプ動作>

チューブ接合装置1でのチューブ切断・接合動作(CPU191による切断・接合ルー

チンの実行)に先立ち、オペレータはホルダ31に形成された溝32、33にチューブ8、9を押し込む。これにより、チューブ8、9は溝32、33内に載置される(図12に示す状態)。この状態では、チューブ8、9への押圧動作開始前のため、チューブ8、9は原形の円筒形状(図示では断面円形状)を有している。

[0065] 次に、オペレータは、蓋体34の一方端部にヒンジ37を介して回転自在に設けられた板片38の先端部分を把持して、鋸刃状の圧閉部材72がチューブ8、9に当接して押圧動作を行うように、爪部材39をホルダ31側(図12の矢印F方向)に押し下げて移動させることにより、圧閉部材72がチューブ8、9に当接した以後は爪部材39がヒンジ37を回転中心として矢印F方向に回動して、やがて爪部材39の先端部分がローラ30に突き当たる状態へと移行する(図13(A)、図14(A)に示す状態)。この状態で、圧閉部材72がチューブ8、9をある程度押し込んでいるので、チューブ8、9は、図12に示す円筒形状から変形した状態となる。なお、図13(A)では、本発明に係る構成箇所を特徴付けるため、爪部材39の先端に突起部314を有するフック部位B312、及び、突起部314と係合関係を有するローラB317を部分断面にして斜線で示している。図13(A)に示すように、この状態でPOM製のフック部位B312の突起部314はローラB317に当接する。

[0066] この状態からオペレータが更に蓋体38を矢印F方向に押し下げると、フック部位B312の一端部に位置する突起部314が係合関係にあるローラB317の回転に伴って所定のロック位置方向に進みながら(フック部位B312が前方へと進みながら)、ねじ315により固定された他方端を支点として下方側に押されることになる。つまり、撓曲性を有するローラB317が樹脂製ローラB317との係合によって生ずる圧力に負けて撓んだ状態となる(図13(B)及び図14(B)に示す状態)。この状態で、突起部314の頂部部分はなおもローラB317との係合(接触)関係を有しているものの、隣接するフック部位A311、フック部位C313の上面部分と略面一の状態となるので、フック部位A311、フック部位C313の上面部分もまたローラB317の両側に隣接するローラA316、ローラC318の金属製ローラの周面にそれぞれ摺接することになる。

[0067] 上述したように、フック部310のローラ30に係合する側の幅方向全面(突起部314及び隣接するフック部位A311、フック部位C313の上面部分)が、ローラ30(樹脂製

ローラB317及びその両側に隣接する金属製ローラA316、金属製ローラC318)に摺接した状態で、オペレータによる蓋体38の矢印F方向への押し込み動作を継続することにより、フック部位B312の突起部314はローラB317の周面を摺接しながら、また、隣接するフック部位A311、フック部位C313の上面部分はローラA316、ローラC318の周面を周接しながら、突起部314はやがて所定のロック位置(係合を維持する係合維持位置)に位置付けられる(図13(C)及び図14(C)に示す状態)。つまり、ローラ30のローラB317がフック部位B312の突起部314を乗り越えて、突起部314がそのロック位置方向へと進むことができ、この間に、つまり、図13(B)に示す状態から図13(C)に示す状態、及び、図14(B)に示す状態から図14(C)に示す状態に移行する間に、フック部位B312の撓んだ状態は修復されて初期状態に戻るようになる。

[0068] この状態において、上述したような押圧力、反力、負荷力といった相互の力作用により突起部314は所定のロック位置に保持されて板片38の逆戻りが防止されると共に、フック部位A311、フック部位C313の上面部分が金属製ローラA316、ローラC318の周面との係合関係を維持することと合わせて、爪部材39によるフック作用、換言すれば、ロック機構によるロック機能が継続されて、圧閉部材72によりチューブ8、9への所定の押圧状態が維持され、チューブ8、9は所期の扁平状態に保持される。

[0069] なお、以上のクランプ動作では、第2クランプ7を例示したが、第1クランプ6についても同様である。

[0070] <切断・接合ルーチン>

制御部190に図示しないスイッチにより電源が投入されると、CPU191は、ROMから制御プログラム及び制御データを読み出してRAMに展開する初期設定処理を実行する。

[0071] 次に、CPU191は、図6(A)に示すように、透過型センサ195が切欠き198を検出したか否かを判断することにより、第1クランプ6及び第2クランプ7が初期位置(チューブ8、9を互いに平行に溝部22、23、32、33に保持可能な位置)に位置付けられているか否かを判定する。否定判断のときは、第1クランプ6及び第2クランプ7が初期位置になく正常な切断及び接合動作を確保できないので、表示制御部を介して表

示パネル192に図示しないリセットボタンを押下する必要がある旨を表示させる。図示しないリセットボタンが押下されたときは、アクチュエータ制御部を介してパルスモータ150を駆動させ、第1クランプ6及び第2クランプ7を初期位置に位置付ける。肯定判断のとき(又は、第1クランプ6及び第2クランプ7が初期位置に位置付けられたとき)は、CPU191は、透過センサ143からの2値信号により廃棄ボックス142が満杯かを判断する。肯定判断のときは、廃棄ボックス142に廃棄収容されたウエハ41が満杯のため、ウエハ繰出機構100によるウエハカセット120からのウエハ41の繰り出しが不能なため、表示パネル192に廃棄ボックス142が満杯である旨を表示させ、透過センサ143からの信号による廃棄ボックス142の満杯の判断が否定されるまで待機する。否定判断のときは、チューブ8、9の正常な切断及び接合動作が可能なため、表示パネル192にチューブ8、9のセットを促す旨を表示させ、スタートボタン193が押下されるまで待機する。

[0072] オペレータは、第1クランプ6の蓋体24及び第2クランプ7の蓋体34を開けて、溝22、23にチューブ8、9を装填する。第1クランプ6の蓋体24又は第2クランプ7の蓋体34のいずれか一方を開けると、第1クランプ6のシャフト19が第2クランプ7の長穴40に挿入されているため、他方の第1クランプ6の蓋体24又は第2クランプ7の蓋体34も連動して略同時に開かれる。該装填されたチューブ8、9に対して、第1クランプ6の蓋体24及び第2クランプ7の蓋体34を閉じる操作を行う(図7参照)。第1クランプ6の蓋体24又は第2クランプ7の蓋体34のいずれか一方を閉じると、第1クランプ6のシャフト19が第2クランプ7の長穴40に挿入されているため、他方の第1クランプ6の蓋体24又は第2クランプ7の蓋体34も連動して略同時に閉じられる。なおも蓋体24及び蓋体34の閉じ操作を継続すると、チューブ押し込み部材10の先端部分12が最初にチューブ8、9に当接して、当接位置の第1の位置P1で平行(並列)状態に載置されたチューブ8、9を扁平状態に変形させる(図8(A)参照)。この時点で、チューブ8、9のチューブ押し込み部材10により押し込まれた部分に内在している血液は、図8(A)の矢印c乃至矢印d方向に排除されるように押し出される。

[0073] 引き続き、蓋体24及び蓋体34の閉じ動作を継続して、第1クランプ6のロック機構の爪部材29をローラ20に係止させ蓋体24が開かないようにロックがなされると、第1

クランプ6が、第1の位置P1に隣接する第2の位置P2において、チューブ8、9を所定の押圧力で扁平状態に押圧保持する。このとき、第1クランプ6に接して配置されているチューブ押し込み部材10もまた、図示しないバネの付勢力により第1クランプ6同様にチューブ8、9を殆ど潰し込んだ状態(殆どチューブ内部に血液がない状態)で押圧している(図8(B)参照)。

[0074] 図10(A)は、溝22、23に装填されたチューブ8、9に対して第1クランプ6の蓋体24が閉じられ、チューブ押し込み部材10の先端部分12がチューブ8、9を扁平状態に押圧する直前の状態を示している。図10(B)に示すように、オペレータにより蓋体24の閉じ動作が継続されると、チューブ押し込み部材10の先端部分12はチューブ8、9を扁平状態に押圧する。このとき、第1クランプ6及び第2クランプ7によるチューブ8、9の押圧動作も連動、継続して行われる。

[0075] また、第2クランプ7は、シャフト19の長穴40への挿入により第1クランプ6の動きに連動するため、第1クランプ6の蓋体24を閉じる動作と略同時に第2クランプ7の蓋体34も閉じる動作が行われ、第2クランプ7のロック機構の爪部材39は、ローラ30に係止され、蓋体34が開かないようにロックがなされると、第1クランプ6と同様にチューブ押し込み部材10に接して配置されている第2クランプ7が、第1の位置P1に隣接する位置であって、第1の位置P1を挟んで第2の位置P2に対向する第3の位置P3において、チューブ8、9を所定の押圧力でチューブ8、9を殆ど潰し込んだ状態(殆どチューブ内部に血液がない状態)で扁平状態に押圧保持する。これにより、第1の位置P1を挟んで第2の位置P2から第3の位置P3に至るチューブ8、9内、換言すると、チューブ押し込み部材10を挟んで、第1クランプ6により押圧された箇所から第2クランプ7により押圧された箇所に相当するチューブ8、9内、の血液は殆ど排除された状態となり(図8(B)参照)、チューブ8、9の押圧保持動作が完了する。図13(C)、図14(C)は、この状態での第1クランプ6、チューブ押し込み部材10及びウエハホルダ140の状態を示しており、図15(A)、図16(A)は、カム158及びカム157、159の動作状態を示している。

[0076] オペレータが装置1のスタートボタン193を押下すると、CPU191はスタートボタン制御部を介してスタート信号を取り込み、ウエハ繰出機構100によるウエハカセット1

20からのウエハ41の繰り出し動作を実行する。

[0077] 上述したように、パルスモータ110の回転駆動により移動するウエハ繰り出し部材115は、ウエハ繰り出し開始位置とウエハ繰り出し終了位置との間をパルスモータ110の正逆回転駆動により往復動する。このとき、CPU191は、パルスモータ110の正転駆動時におけるウエハ繰り出し部材115のウエハ繰り出し開始位置からウエハ繰り出し終了位置までの間を、パルスモータ110の回転駆動に直結している回転盤130の回転量から透過型センサ131により1パルス毎ごと検出している。つまり、CPU191は、ウエハ繰り出し開始位置に位置付けられたウエハ繰り出し部材115の被検片119を透過型センサ132により検出して、それを基点としてウエハ繰り出し部材115の移動量を回転盤130の回転量から透過型センサ131により検出することで、ウエハ繰り出し部材115がどの位置にあるかを把握している。

[0078] CPU191は、ウエハ繰り出し部材115がウエハ繰り出し開始位置からウエハ繰り出し終了位置方向へ所定量(本形態では30mm、図15の二点鎖線で示すウエハ繰り出し部材15参照)以上移動しているか否かを判断し、否定判断のときは、ウエハ繰り出し部材115の位置把握を続行する。なお、本形態では、ウエハ41の繰り出しのためのウエハ繰り出し部材115の移動量は約55mmに設定されている。

[0079] 肯定判断のときは、予め設定されたパルス数と実際に検出されたパルス数とに所定パルス(例えば、20パルス)以上の差異が生じたか否か、すなわち、予め設定されたパルス数に比して実際に検出されたパルス数が20パルス以上少なく検出された否かを判断し、肯定判断ときはウエハ41の繰り出し不良と判定してリセットボタンが押下されるまで待機し、否定判断のときは繰り出し正常と判定する。

[0080] CPU191は、ウエハ41の繰り出し不良と判定すると、パルスモータ110の駆動を停止して、表示パネル192にエラー表示(ウエハ繰り出し不良)とウエハの除去を促す表示を行うと共に、パルスモータ150を、一連のチューブ接合動作を行うときの正転駆動とは反対に所定量逆転駆動させ、カム158を所定の位置に位置付けることで、カム158に形成された切欠部178をベアリング172に対向させる(図15(C)参照)。これにより、ベアリング172は切欠部178に進入可能な状態、すなわち、第2クランプ7を図3の矢印Bの右方向(チューブ接合時の第2クランプ7の移動方向とは反対方向への移

動が許容される方向)の退避位置への移動が許容される(本形態では、約4mmの移動が許容されている)。このとき、回転盤197は透過型センサ195、196の両者が遮光された状態となる(図6(C)参照)。

[0081] オペレータは、第2クランプ7を退避位置へ移動させることで、第1クランプ6との間に生じる空間部にアクセスして、ウエハ41の重送などによる繰出不良を起こしたウエハを取り除くことができ(図15(D)参照)、エラー解除動作を終了した後、図示しないリセットボタンを押下することにより、CPU191はその信号を取り込み、パルスモータ110、150を駆動して、各種の機構部を初期状態に復帰させる。

[0082] CPU191は、繰出正常と判定すると、切断／接合処理を実行する。切断処理では、上述したように、ウエハホルダ140内にウエハ41が挿入された時点から内部時計により所定時間が経過したか否かを判断することで、ウエハ41がチューブ8、9を溶断可能な所定温度に到達したかを判定し、否定判断のときは所定時間が経過する間で待機し、肯定判断のときはパルスモータ150を駆動させる。これにより、カム158及びカム157、159が所定方向に回転し始めるが、カム158は図15(A)に示した状態を所定時間維持している。この間、ウエハホルダ140はカム159の回転により揺動して第1クランプ6及び第2クランプ7の間で所定距離上昇する(図16(B)参照)。この上昇動作によりコロ147も上昇し、コロ147に当接する支持部材突出部14も上昇する。

[0083] 図9(A)に示すように、ウエハホルダ140の一部を形成し先端に金属製のコロ147を有する突起部148が第1の位置P1でチューブ8、9を押圧していたチューブ押し込み部材10の一部を押し上げると共に、ウエハ41が第1の位置P1と第2の位置P2との間(第1クランプ6と第2クランプ7との間)に進出して、ウエハホルダ140に保持され加熱されたウエハ41が2本のチューブ8、9を溶断する。このとき、チューブ押し込み部材10はウエハ41に対して退避位置に位置付けられた状態となる(図10(C)も参照)。図13は、ウエハホルダ140が上昇(揺動)して、ウエハ41が所定位置にセットされたチューブ8、9を切断する際の状態を示している。一方、カム157は図16(A)に示した状態から回転するが(図16(B)参照)、第1クランプ6(支持台164)は図15(A)に示した第2クランプ7(支持台174)同様に不動である。

[0084] CPU191は、なおもパルスモータ150の駆動を続行するが、ウエハホルダ140は、



図16(B)に示す状態を維持しながらも、第1クランプ6(支持台164)はカム157の回転により図16(C)の左側の図の矢印a方向(図3の矢印Aの上側に向かう方向、図17の矢印X方向)に所定距離(8mm)移動する。この時点で切断されたチューブの相対位置が変化して、接合される端部同士が対向することになる。このとき、図17に示すように、チューブ8、9を切断したウエハ41は、その切断位置に保持されて不動の状態をなしている。この際に、第1クランプ6のシャフト19は、第2クランプ7の長穴40に挿入された状態で、長穴40内を移動する。

[0085] 続いて、カム159の回転に伴ってウエハホルダ140は揺動して下降するが(図16(C)参照)、チューブ押し込み部材10は、上述した退避位置に保持された状態を維持する(図9(B)参照)。一方、カム158に隣接するベアリング172が顎部177の形状に沿って摺動することで、第2クランプ7(支持台174)は図15(B)の矢印b方向(図3の矢印Bの左側に向かう方向、図9(C)の矢印Y方向)に所定距離(0.6mm)移動する。これにより、チューブ8、9の接合動作が完了する。このとき、CPU191は、図6(B)に示すように、切欠き198が透過型センサ196に対向する位置に位置付けられ、所期の状態(第1クランプ6と第2クランプ7とがずれた状態に位置付けられた状態)を確認して、パルスモータ150の駆動を停止させる。

[0086] オペレータは、接合処理が完了したチューブを装置本体から取り除くために蓋体34の先端側に位置する板片38を持ち上げると、撓曲性を有するフック部位314が撓みローラBとの係合が解かれロック機構によるロックを解除することができる。これにより、蓋体34は開放状態となる(図12参照)。このとき、蓋体34及び蓋体24は、相対位置が変化した状態であるが、シャフト19が長穴40に挿入されているため、蓋体34を持ち上げると、蓋体24も連動して略同時に持ち上げられる(蓋体24を持ち上げても蓋体34も連動して同時に持ち上げられる。)。なお、蓋体34の開放動作に連動して、チューブ押し込み部材10によるチューブ8、9の押し込みも解除される。

[0087] (作用等)

次に、本実施形態のチューブ接合装置1の作用等について説明する。

[0088] 本実施形態のチューブ接合装置1は、第1クランプ6及び第2クランプ7間に先端部分12が第1クランプ6の圧閉部材62より若干突出したチューブ押し込み部材10を配

設して、第1クランプ6乃至第2クランプ7による押圧に先立って、チューブ8、9を押圧して押圧箇所でのチューブ内の残存血液を押し出して排除するようにしたので、切断、接合の際に、チューブ内に封入された血液の影響を受けずにチューブ同士を接合することができる。

[0089] また、本実施形態のチューブ接合装置1では、チューブ8、9を押圧保持する第1上顎部50、第2上顎部60に取り付けられたフック部300、310を構成する爪部材29、39の先端を複数の部位に分割し、このうちフック部位B302、312に逆戻り防止用の突起部304、314を形成すると共に、フック部位B302、312に弾性変形可能な樹脂部材(POM)を用いた上、板バネ機能を発揮する構成(チューブ8、9と交差する方向に長く、他端端部をネジ305、315で固定)として撓曲性を助長させたので、チューブ8、9への押圧力を保持しながらも、ロック機構を構成する部材の耐久性を向上させることができると共に、式(1)にも示したように、従来のチューブ接合装置に比べロック時及びロック解除時のオペレータによる押付力(荷重・負荷)が低減するため、チューブ接合装置1の操作性・作業性を向上させることができる。更に、本実施形態のチューブ接合装置1では、式(1)に示した関係を満たすことで、ローラB307、317が突起部304、314を乗り越えて、突起部304、314がそのロック位置方向へと進むことができ、かつ、フック部位B302、312の外的圧力に対して撓むときの反力が、ローラB307、317の突起部304、314に対する負荷力以上に設定されているため、チューブ8、9への適正な押圧力を確保しつつ、突起部304、314はロック位置に留まるように保持され、ロック機構によるロック動作を継続的に維持することができる。

[0090] 更に、本実施形態のチューブ接合装置1では、フック部位B302、312と係合しラッチ機能を有する、第1下顎部70、第2下顎部80のローラB307、317にも樹脂部材(POM)を用いたので、従来のチューブ接合装置のようにロック時の金属製部材同士の係合接触動作時に生ずる部品の削れに起因する、長期使用にあたってのロック機構のロック力の低下を防止可能なため、耐久性の高いチューブ接合装置を提供することができる。

[0091] また、本実施形態のチューブ接合装置1では、チューブ接合時に、切断されたチューブの端部同士をウエハ41に接触させた状態でチューブの接合すべき端部同士が

対向し合うように相対位置を変化させる(ずらす)と共に、ウエハ41の下降動作と同時に接合すべきチューブの端部同士を密着させて接合させるが、上述したロック機構の構成を採用したので、チューブ8、9の円滑な切断動作と安定した信頼性の高い接合動作を確保することができる。

[0092] 更に、本実施形態のチューブ接合装置1では、蓋体24、34の開放動作に連動して、チューブ押し込み部材10も開放する構成を採用したので、オペレータによる次のチューブ接合処理開始時にはチューブ押し込み部材10を初期状態に復帰させておくことができ、一連の処理時間を短縮して作業性の向上を図ることができる。

[0093] また、本実施形態のチューブ接合装置1では、ウエハ繰出開始位置に位置付けられたウエハ繰り出し部材115の被検片119を透過型センサ132により検出して、その基点からウエハ繰り出し部材115の移動量を回転盤130と透過型センサ131で検出しているので、精度よくウエハ41の送り量を検出することができる。また、予め設定されたパルス数に対して実際に検出されたパルス数が所定パルス以上のときに繰出不良と判定するので、ウエハ41の搬送不良の検出精度を高めることができる。

[0094] 更に、チューブ接合装置1では、ウエハ41の搬送(繰出)不良が生じた際に、ベアリング172が切欠部178に進入可能な構造を採用したので、オペレータは第2クランプ7を退避位置に移動させてウエハ41の搬送不良を解除することが可能である。従来、この種のエラーが生じた際には、装置不良として装置を工場へ戻して分解作業を行って繰出不良を起こしたウエハを取り除いていたが、チューブ接合装置1によれば、オペレータがウエハの繰出不良に基づくエラー解除を容易に行うことができるので、装置の操作性、信頼性を向上させることができる。

[0095] また、チューブ接合装置1では、透過型センサ143で廃棄ボックス142の満杯状態を把握してウエハ繰出機構100を停止させるので、ウエハの自動押進構造を採用しても、ウエハが後続のウエハにより搬送経路上で詰まることが防止可能である。更に、チューブ接合装置1では、透過型センサ195により、第1クランプ6及び第2クランプ7がチューブ8、9を互いに平行に保持可能かを判断し、平行でない(初期位置でない)場合に、装置をそのままの状態で作動させず、リセットボタンの押下で第1クランプ6及び第2クランプ7を適正な初期位置に戻された後動作するので、常に正常な切断

及び接合動作を確保することができる。

[0096] また、チューブ接合装置1では、第1クランプ6のシャフト19を第2クランプ7の長穴40に挿入されているので、第1クランプ6及び第2クランプ7が初期位置にある状態(チューブ装填時)のみならず、これらの相対位置が変化した状態(チューブ接合処理終了時)においても、第1クランプ6の蓋体24又は第2クランプ7の蓋体34のいずれか一方を開閉すると、他方の第1クランプ6の蓋体24又は第2クランプ7の蓋体34も連動して略同時に開閉するので、作業効率を向上させることができる。更に、チューブ接合装置1では、従来の第1クランプ6及び第2クランプ7を直接X、Y方向に移動するX、Yテーブル等の移動機構に代えて、カム構造を採用したので、装置自体のサイズを小さくすることができる。

[0097] そして、チューブ接合装置1は、血液が封入されたチューブ8、9を溝22、23、32、33内に装填し、蓋体24、34を閉じロック機構でロックさせるだけで、自動的にチューブ同士の無菌的なウェット-ウェット(Wet-to-Wet)接合が簡易、一様かつ迅速に行うことができる。このようなチューブ接合装置は社会的にも実現が求められており、その工業的価値は極めて高いものと思われる。

[0098] なお、本実施形態では、爪部材29、39の基部、フック部位A301、311、フック部位C303、301にステンレス、フック部位B302、312及びローラB307、317にPOMをそれぞれ例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、フック部位A301等に、例えば、アルミニウム合金等の剛性の大きい金属製部材を用いてもよく、また、フック部位B302等に剛性の小さい他の樹脂製部材を用いて構成するようにしてもよい。

[0099] また、本実施形態では、突起部148をウエハホルダ140と一体に形成した例を示したが、突起部148とウエハホルダ140とを別部材として両者が一体化するように固定するようにしてもよい。本形態のように突起部148が斜設される場合には両者を別部材として一体化することで部品コストの低減を図ることができる。

[0100] また、本実施形態では、突出部分として突起部304、314を例示したが、本発明の突出部分としては、係止部材としてのローラ307、317との係合状態を維持できるように突出していればよく、その形状が突起状であっても突起状より突出程度が緩やか

な突出状であっても、周囲から張り出していけばよい。

[0101] 更に、本実施形態では、血液が封入されたチューブ同士の接合を例示したが、本発明はこれに限定されず、従来技術で行われている血液が封入されたチューブと空チューブとを接合する場合や血液が封入されていない空チューブ同士を接合する場合など、いずれの用途に用いるようにしてもよい。また、ウエハ繰出機構100によるウエハカセット120からのウエハ41の繰り出し動作は、スタートボタン193の押下により開始する構成を例示したが、これに限らず、リセットボタンの押下により開始する構成としてもよい。また、第2押圧部材に溝部を設けた構成、具体的には、第2クランプ7に長穴40を設けた構成を例示したが、これに限らず、第2クランプの板片38の下側に凹状部を設けた構成であってもよい。

[0102] また、本実施形態では、血液が封入された2本のチューブを接合するチューブ接合装置を例示したが、本発明はこれに限らず、3本以上のチューブを接合するチューブ接合装置や血液以外の液体が封入されたチューブでもチューブ同士を好適に接合するチューブ接合装置への適用が可能である。

[0103] 更に、本実施形態では、ウエハホルダ140に2枚のウエハを保持可能な構造を例示したが、本発明がこれに制限されず、1枚のウエハや3枚以上のウエハを保持するようにしてもよい。

[0104] そして、本実施形態では、圧閉部材61、62、71、72及びチューブ押し込み部材10を鋸刃状としたものを例示したが、チューブ8、9内の血液を押し出して排除できればよいので、例えば、水平面でチューブ8、9を圧閉するものであってもよい。更に、ウエハ41は、自己発熱型のものに限らず、例えば、電熱ヒータのような熱源により切断板を加熱するような構成であってもよい。

#### 符号の説明

- [0105]   1 チューブ接合装置  
          6 第1クランプ(保持ユニット、第1保持部)  
          7 第2クランプ(保持ユニット、第2保持部)  
          8、9 チューブ  
          20、30 ローラ

- 28、38 板片(フック部の一部)
- 29、39 爪部材(フック部の一部)
- 41 ウエハ(切断ユニットの一部)
- 50 第1上顎部(可動クランプ部)
- 60 第2上顎部(可動クランプ部)
- 70 第1下顎部(載置クランプ部)
- 80 第2下顎部(載置クランプ部)
- 140 ウエハホルダ(切断ユニットの一部)
- 150 パルスモータ(移動ユニットの一部)
- 156 駆動軸(移動ユニットの一部)
- 200 駆動伝達機構(移動ユニットの一部、切断ユニットの一部)
- 300、310 フック部
- 301、311 フック部位A(フック部位の一部)
- 302、312 フック部位B(フック部位の一部、弾性部材)
- 303、313 フック部位C(フック部位の一部)
- 304、314 突起部(突出部分)
- 306、316 ローラA
- 307、317 ローラB(係合部材)
- 308、318 ローラC

## 請求の範囲

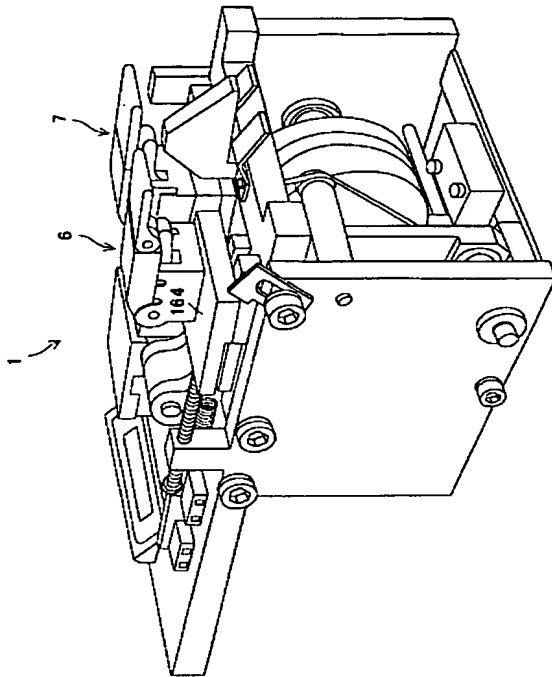
- [1] 可撓性チューブを扁平状態に押圧して保持するチューブクランプ装置であって、前記チューブが載置される載置クランプ部と、  
前記載置クランプ部に載置されたチューブを押圧する方向及び前記チューブから離間する方向に移動可能な可動クランプ部と、  
前記可動クランプ部に取り付けられ、前記載置クランプ部と係合して前記可動クランプ部の前記チューブに対する押圧状態を維持するフック部と、  
を備え、  
前記フック部は複数に分割されたフック部位を有し、前記フック部位の少なくとも一つは、一側に他のフック部位より突出した突出部分を有すると共に、前記載置クランプ部との係合を維持する弾性部材からなることを特徴とするチューブクランプ装置。
- [2] 前記弾性部材は、外的圧力により自己形態を変化させるように撓む撓曲性を有した樹脂であることを特徴とする請求項1に記載のチューブクランプ装置。
- [3] 前記フック部は前記載置クランプ部に載置されたチューブの長手方向と交差する方向に向かって複数に分割されていると共に、前記弾性部材の他側が前記フック部に固定されていることを特徴とする請求項1に記載のチューブクランプ装置。
- [4] 前記弾性部材は並設された前記フック部位の中央に配設されると共に、前記他のフック部位の材質が金属であることを特徴とする請求項3に記載のチューブクランプ装置。
- [5] 前記載置クランプ部は前記弾性部材の突出部分と係合する係合部材を有しており、この係合部材の材質が樹脂であることを特徴とする請求項3に記載のチューブクランプ装置。
- [6] 前記係合部材は回転可能なローラであり、前記弾性部材の突出部分が前記ローラの周面を摺接して該ローラとの係合を維持する係合維持位置に位置付けられることを特徴とする請求項5に記載のチューブクランプ装置。
- [7] 前記弾性部材は、外的圧力に対して弾性変形するときの反力が、前記可動クランプ部が前記チューブを扁平状態に押圧する際の前記フック部による前記フック部位の押圧力より小さく、かつ、前記係合部材の前記突出部分に対する負荷力より大きい

か又は等しい負荷力に設定されていることを特徴とする請求項5に記載のチューブクランプ装置。

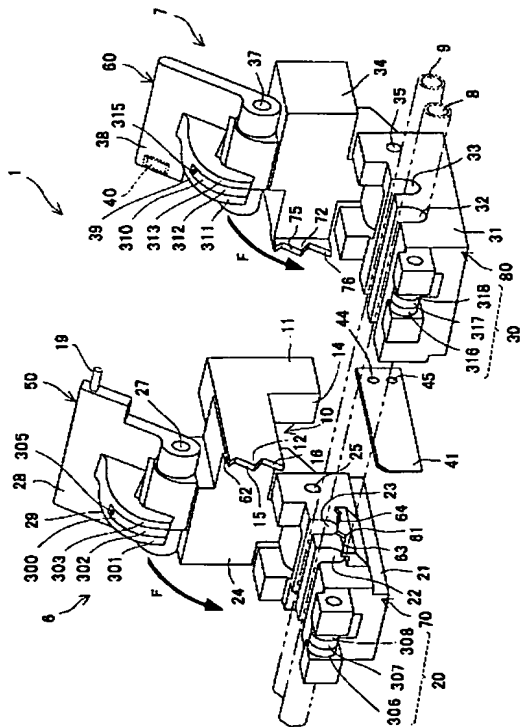
- [8] 可撓性チューブ同士を接合するチューブ接合装置であって、  
前記チューブが載置される載置クランプ部と、前記載置クランプ部に載置されたチューブが扁平状態となるように押圧する方向及び前記チューブから離間する方向に移動可能な可動クランプ部と、前記可動クランプ部に取り付けられ、前記載置クランプ部と係合して前記可動クランプ部の前記チューブに対する押圧状態を維持するフック部と、を有する保持ユニットと、  
前記保持ユニットにより扁平状態に保持されたチューブを切断する切断ユニットと、  
前記切断ユニットにより切断されたチューブの位置を相対的に変化させて、接合される端部同士が密着するように前記保持ユニットを移動させる移動ユニットと、  
を備え、  
前記保持ユニットは、前記フック部に複数に分割されたフック部位を有し、前記フック部位の少なくとも一つは、一側に他のフック部位より突出した突出部分を有すると共に、前記載置クランプ部との係合を維持する弾性部材からなることを特徴とするチューブ接合装置。
- [9] 前記保持ユニットは、前記載置クランプ部に載置されたチューブの長手方向に沿って配設された第1保持部と第2保持部とを有し、前記切断ユニットは、前記第1保持部と前記第2保持部との間で前記チューブを切断することを特徴とする請求項8に記載のチューブ接合装置。
- [10] 前記移動ユニットは、前記第1保持部及び前記第2保持部の少なくとも一方を、前記載置クランプ部に載置されたチューブの長手方向乃至該長手方向と交差する方向に移動させることを特徴とする請求項9に記載のチューブ接合装置。
- [11] 前記弾性部材は、外的圧力により自己形態を変化させるように撓む撓曲性を有した樹脂であることを特徴とする請求項10に記載のチューブ接合装置。
- [12] 前記弾性部材は並設された前記フック部位の中央に配設されると共に、前記他のフック部位の材質が金属であることを特徴とする請求項11に記載のチューブ接合装置。



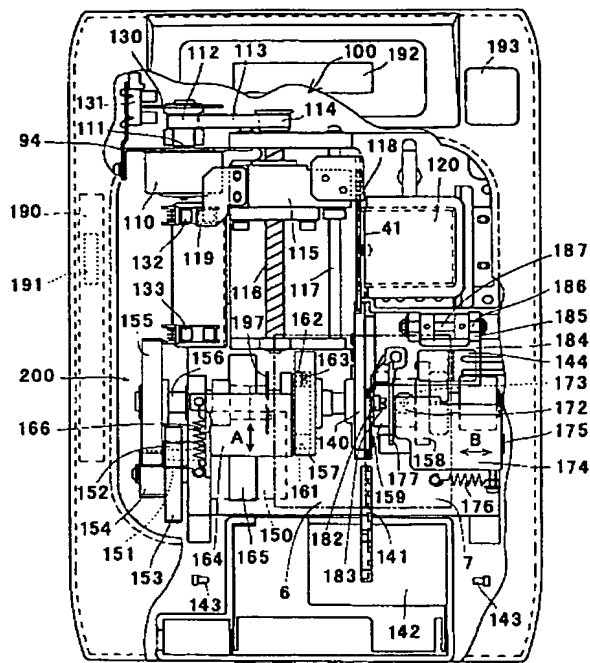
[図1]



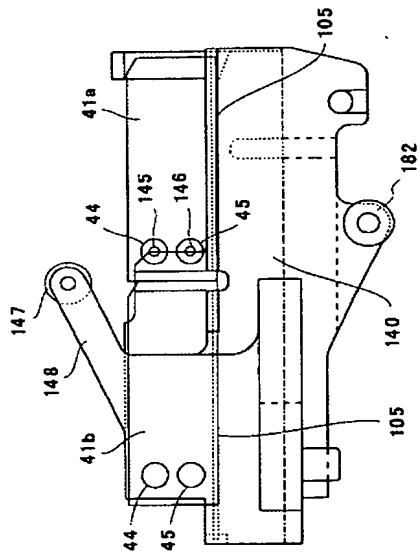
[図2]



[図3]

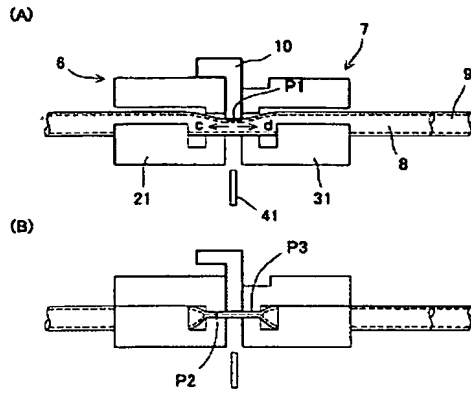


[図4]

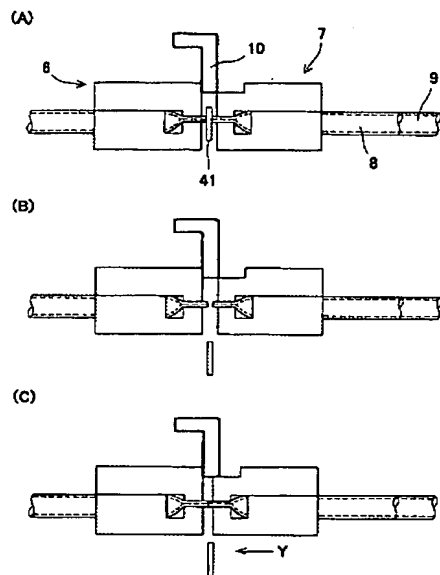




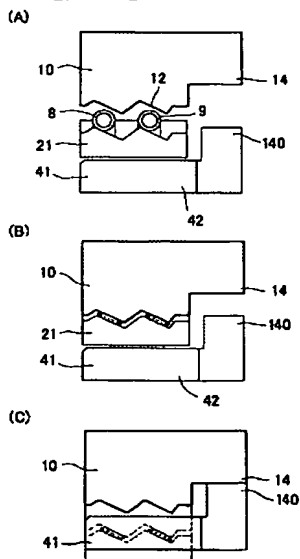
[図8]



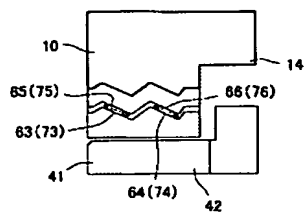
[図9]



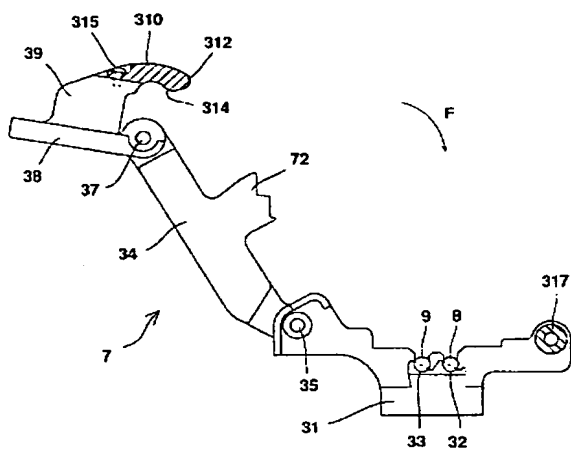
[図10]



[図11]

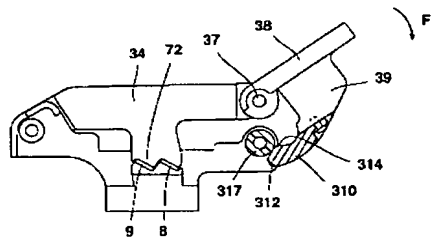


[図12]

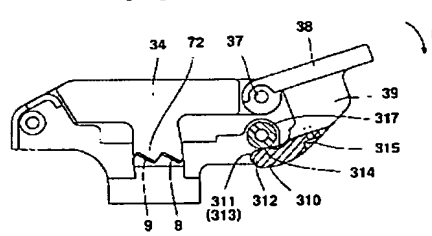


[図13]

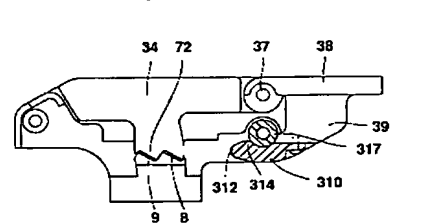
(A)



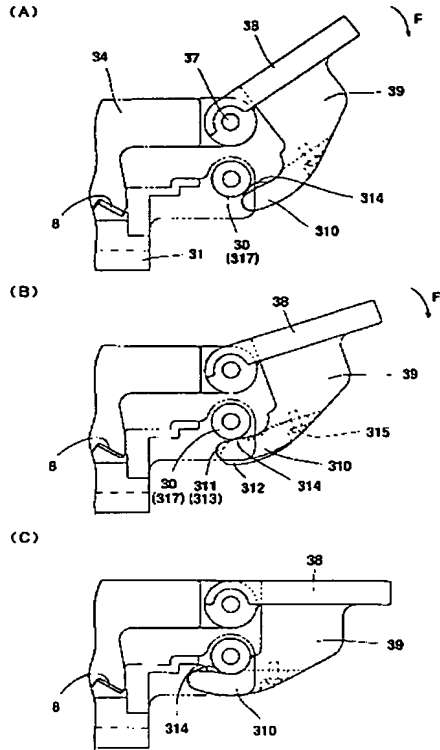
(B)



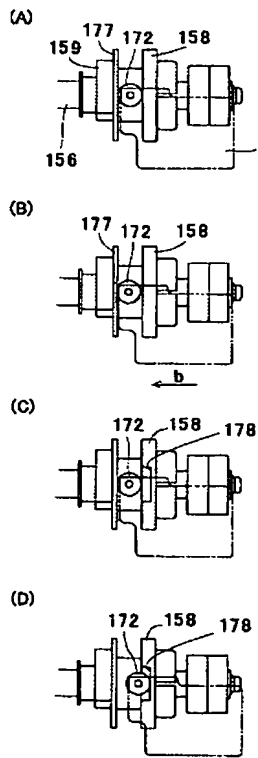
(C)



[図14]

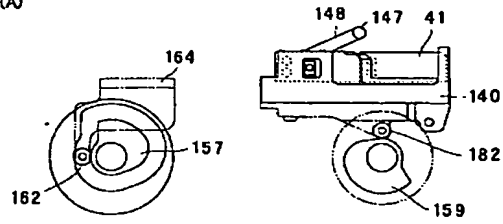


[図15]

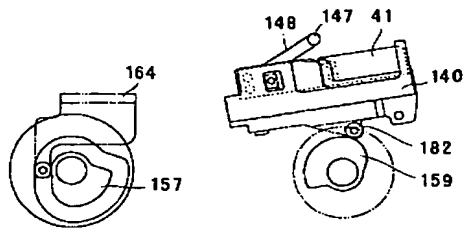


[図16]

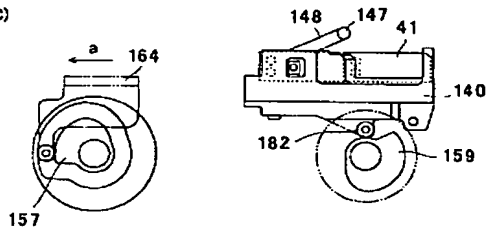
(A)



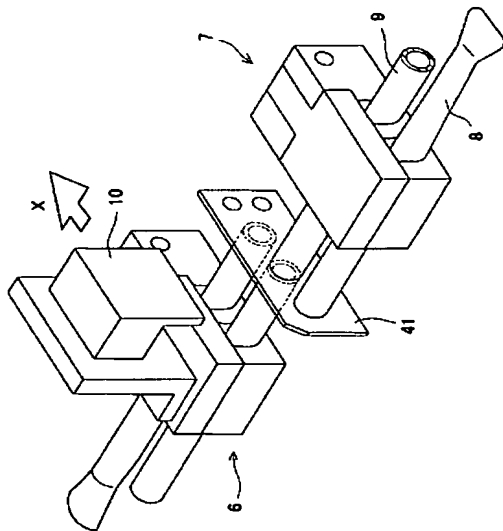
(B)



(C)



[図17]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007617

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B29C65/74, B29C65/20, B29C65/78, A61M1/14, A61M39/02//B29L23:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B29C65/00-65/82, A61J1/14, A61M1/00-9/00, A61M31/00,  
A61M39/00-39/28, F16L3/00-3/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-154920 A (Terumo Corp.), 17 June, 1997 (17.06.97), Par. Nos. [0041] to [0055]; Fig. 6 & US 5802689 A Column 9, line 8 to column 11, line 15; Figs. 6 to 8 & CA 2192035 A & CN 1163823 A & DE 69620554 E & EP 778123 A2 & KR 97033757 A & KR 188043 B1	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 August, 2004 (09.08.04)

Date of mailing of the international search report

24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007617

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-27936 B2 (E.I. Du Pont De Nemours & Co.), 20 June, 1990 (20.06.90), Column 31, line 31 to column 32, line 34; Fig. 22 & US 4610670 A Column 16, line 50 to column 17, line 17; Fig. 22 & AU 8429277 A & BR 8402835 A & CA 1247823 A & DD 237634 A & DE 3478282 G & DK 8402885 A & EP 134630 A1 & ES 8605884 A & ES 8702151 A & ES 8801860 A & FI 8402366 A & IL 72077 A & JP 60-34455 A & NO 8402339 A & PT 78726 A & ZA 8404423 A	1-12

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29C 65/74, B29C 65/20, B29C65/78, A61M 1/14,  
A61M 39/02 //B29L 23:00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29C 65/00 - 65/82, A61J 1/14,  
A61M 1/00 - 9/00, A61M 31/00, A61M 39/00 - 39/28  
F16L 3/00 - 3/26

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-154920 A (テルモ株式会社) 1997. 06. 17, 段落【0041】-【0055】, 図6 &US 5802689 A, 第9欄第8行-第11欄第15行, FIG. 6-8 &CA 2192035 A &CN 1163823 A &DE 69620554 E &EP 778123 A2 &KR 97033757 A &KR 188043 B1	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 08. 2004

国際調査報告の発送日

24. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

斎藤 克也

4 F

9344

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	<p>JP 2-27936 B2 (イー・アイ・デュポン・デ・ニモア ス・アンド・カンパニー) 1990. 06. 20, 第31欄第31行-第32欄第34行, 第22図 &amp;US 4610670 A, 第16欄第50行-第17欄第17 行, FIG. 22 &amp;AU 8429277 A &amp;BR 8402835 A &amp;CA 1247823 A &amp;DD 237634 A &amp;DE 3478282 G &amp;DK 8402885 A &amp;EP 134630 A1 &amp;ES 8605884 A &amp;ES 8702151 A &amp;ES 8801860 A &amp;FI 8402366 A &amp;IL 72077 A &amp;JP 60-34455 A &amp;NO 8402339 A &amp;PT 78726 A &amp;ZA 8404423 A</p>	1-12